

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application:      October 27, 1999

Application Number:      Patent Application No. 11-305814

Applicant(s):              HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

June 23, 2000

Commissioner,  
Patent Office

Takahiko Kondo

Certificate No. 2000-3047351

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 0 月 2 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 0 5 8 1 4 号

出 願 人

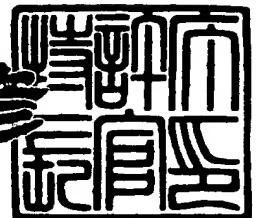
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

2 0 0 0 年 6 月 2 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 4 7 3 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 A99-1706

【提出日】 平成11年10月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 9/058

【発明の名称】 電気二重層コンデンサの電極形成用スラリおよび電極

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 村上 顕一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 竹下 享宏

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 沖 尚彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【電話番号】 03-3434-4151

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【住所又は居所】 東京都港区新橋 5 丁目 9 番 1 号 野村不動産新橋 5 丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【電話番号】 03-3434-4151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713028

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気二重層コンデンサの電極形成用スラリーおよび電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 メソフェーズ活性炭およびCMCを含み、CMCのエーテル化度 $De$ が $0.6 \leq De \leq 0.9$ であることを特徴とする電気二重層コンデンサの電極形成用スラリー。

【請求項2】 メソフェーズ活性炭およびCMCを含み、CMCのエーテル化度 $De$ が $0.6 \leq De \leq 0.9$ であることを特徴とする電気二重層コンデンサの電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電気二重層コンデンサの電極形成用スラリー、特に、ドクターブレード法の適用下で電極を形成する場合に用いられるスラリーおよびその電極に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のスラリーは、活性炭、導電フィラおよびバインダの外に、増粘剤として添加されたCMC（カルボキシメチルセルロースナトリウム）を含んでいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記活性炭としては、その静電容量の増加を狙って、メソフェーズピッチを原料とする活性炭、即ち、メソフェーズ活性炭を用いることが考えられるが、このメソフェーズ活性炭は高い水分吸収能を有するためスラリー中において凝集し易く、凝集塊を生じた場合には、電極厚さ、電極密度が不均一となり、電極性能がばらつくだけでなく電極強度も低下する、といった問題を生じる。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、CMCとして特定のものをを用いることによってメソフェーズ活性炭

を均一若しくは略均一に分散させ、また強度の高い電極を得ることができる前記スラリを提供することを目的とする。

## 【0005】

前記目的を達成するため本発明によれば、メソフェーズ活性炭およびCMCを含み、CMCのエーテル化度 $De$ が $0.6 \leq De \leq 0.9$ である、電気二重層コンデンサの電極形成用スラリが提供される。

## 【0006】

前記のようなCMCを用いると、メソフェーズ活性炭の分散性を良好にして、それによる電極強度向上効果とCMC自体、つまりカルボキシメチル基が発揮する電極強度向上効果とを得ることができる。したがって前記スラリによれば、ドクターブレード法の適用下での電極の生産性を向上させ、また高い静電容量と、優れた耐久性を有する電極を得ることが可能である。

## 【0007】

ただし、CMCのエーテル化度 $De$ が $De < 0.6$ ではメソフェーズ活性炭の分散性は良いが、カルボキシメチル基の量が少ないため電極強度が低く、一方、 $De > 0.9$ では、カルボキシメチル基の量が多くなるので本来電極強度は高くなるはずであるが、メソフェーズ活性炭の分散性が悪くなるため、結果的に、電極強度が低下する。

## 【0008】

また本発明は、特定のCMCを用いた強度の高い電極を提供することを目的とする。

## 【0009】

前記目的を達成するため本発明によれば、メソフェーズ活性炭およびCMCを含み、CMCのエーテル化度 $De$ が $0.6 \leq De \leq 0.9$ である、電気二重層コンデンサの電極が提供される。

## 【0010】

このように構成すると、高い強度を有する、電気二重層コンデンサの電極を提供することができる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

図 1, 2 において, 円筒型電気二重層コンデンサ 1 は, A 1 製容器 2 と, その容器 2 内に収容された電極巻回体 3 と, その容器 2 内に注入された電解液とを有する。容器 2 は有底筒形本体 4 と, その一端開口部を閉鎖する端子板 5 とよりなり, その端子板 5 に正, 負端子 6, 7 と安全弁 8 とが設けられている。

## 【0012】

電極巻回体 3 は, 正極積層帯 9 と負極積層帯 10 とを有する。その正極積層帯 9 は, アルミ箔よりなる帯状集電体 11 の両面に, それぞれ帯状分極性電極 e を形成し, 一方の帯状分極性電極 e に P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) よりなる第 1 のセパレータ 13 を重ね合せたものである。これら一対の分極性電極 e により帯状正極 12 が構成される。また第 1 のセパレータ 13 に電解液が含浸保持される。負極積層帯 10 は, アルミ箔よりなる帯状集電体 14 の両面に, それぞれ帯状分極性電極 e を形成し, 一方の帯状分極性電極 e に P T F E よりなる第 2 のセパレータ 16 を重ね合せたものである。これら一対の分極性電極 e により帯状負極 15 が構成される。また第 2 のセパレータ 16 に電解液が含浸保持される。

## 【0013】

電極巻回体 3 の製造に当っては, 正極積層帯 9 の, 露出している分極性電極 e に負極積層帯 10 の第 2 のセパレータ 16 を重ね合せ, その重ね合せ物を, 正極積層帯 9 の第 1 のセパレータ 13 が最外側に位置するように渦巻き状に巻回するものである。

## 【0014】

各帯状分極性電極 e は, 電極形成用スラリをドクターブレード法の適用下で帯状集電体 11, 14 にそれぞれ塗布し, その塗膜を乾燥することによって形成されたものである。

## 【0015】

電極形成用スラリは, 活性炭, 導電フィラおよびバインダの外に増粘剤として添加された C M C を含んでいる。活性炭としては, メソフェーズピッチを原料とするメソフェーズ活性炭が用いられ, これはアルカリ賦活処理を施されている。

導電フィラとしては黒鉛粉末が、またバインダとしてはPTFEおよびSBR（スチレンブタジエンラバー）がそれぞれ用いられている。

## 【0016】

CMCは、図3に示す化学構造を有し、この化学構造において、OH基はメソフェーズ活性炭の分散性に寄与し、一方、カルボキシメチル基は電極強度に寄与する。図3においては、無水グルコース1単位の1個のOH基が1個のカルボキシメチル基により置換されているので、このCMCのエーテル化度DeはDe=1である。したがって、エーテル化度Deは、CMCの重合度がnであって、CMC全体におけるカルボキシメチル基の数がaであるとき $De = a/n$ となる。故に、 $De = 0.6$ とは、CMC中に、OH基をカルボキシメチル基により置換されていない無水グルコースが含まれていることを意味する。

## 【0017】

CMCの配合量は、メソフェーズ活性炭の分散性および電極強度向上の観点から、メソフェーズ活性炭、黒鉛粉末、PTFEおよびSBRといった固形分ならびにCMCの配合量の和を100wt%としたとき、 $0.5\text{wt}\% \leq \text{CMC} \leq 3.0\text{wt}\%$ に設定される。ただし、 $\text{CMC} < 0.5\text{wt}\%$ ではメソフェーズ活性炭が凝集し、一方、 $\text{CMC} > 3.0\text{wt}\%$ では分極性電極eの耐久性が低下する。このようにCMCの配合量の範囲を定めることができるが、分極性電極eの耐久性の観点からはCMCの配合量は少ない方がよく、例えばエーテル化度Deが $0.65 \leq De \leq 0.75$ で、且つ1%CMC水溶液の粘度 $\eta$ が $6500\text{mPa} \cdot \text{s} \leq \eta \leq 8000\text{mPa} \cdot \text{s}$ であるCMCを用いると、その配合量を約0.5wt%に抑えることができる。

## 【0018】

以下、具体例について説明する。先ず、次のような配合物を調製した。

## 【0019】

メソフェーズ活性炭	85wt%
黒鉛粉末	7wt%
PTFE	6wt%
SBR	1wt%



CMC

1 wt %

次に、この配合物 30 wt % と水 70 wt % とを混合し、この混合物を十分に攪拌して電極形成用スラリを調製した。CMC としては、そのエーテル化度  $De$  が  $0.5 \leq De \leq 1.2$  の範囲にあるものを使用した。

【0020】

前記スラリを用い、ドクターブレード法の適用下で、アルミ箔ロールから繰出された厚さ  $40 \mu m$  の带状物の一面にスラリを塗布し、次いでそのスラリを乾燥させて厚さ  $280 \mu m$  の分極性電極  $e$  を形成した。また同様の方法で带状物の他面にスラリを塗布し、次いでそのスラリを乾燥させて厚さ  $280 \mu m$  の分極性電極  $e$  を形成した。

【0021】

前記各種スラリにおけるメソフェーズ活性炭の分散性および各分極性電極  $e$  の電極強度を調べたところ、表 1 の結果を得た。

【0022】

【表 1】

C M C			メソフェーズ 活性炭の分散性	分極性電極 の電極強度
エーテル 化度 $De$	OH 基	カルボキシ メチル基		
0.5	多 ↑	少 ↓	可	低
0.6			可	高
0.7			良	高
0.9			可	高
1.0			不可	低
1.2	少	多	不可	低

【0 0 2 3】

表 1 の分散性の欄において、「良」は前記凝集塊が無い場合に、「可」は多少の凝集塊は在るが実用上問題無い場合に、「不可」は凝集塊が多いため実用性がない場合にそれぞれ該当する。また電極強度の欄において、「高」は電極巻回体 3 と同様の撓みにより分極性電極 e にクラックが生じなかった場合に、「低」は前記クラックが生じた場合にそれぞれ該当する。表 1 より、エーテル化度  $D_e$  が  $0.6 \leq D_e \leq 0.9$  の CMC を用いることの意義が明らかである。

【0 0 2 4】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明によれば、前記のように構成することによって、メソフェーズ活性炭を均一若しくは略均一に分散させ、またドクターブレード法の適用下で強度の高い電極を得ることが可能な、電気二重層コンデンサの電極形成用スラリーを提供することができる。

【0 0 2 5】

請求項 2 記載の発明によれば、前記のように構成することによって、高い強度を有する、電気二重層コンデンサの電極を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

円筒型電気二重層コンデンサの要部破断斜視図である。

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線断面図である。

【図 3】

CMC の化学式である。

【符号の説明】

- 1 ..... 円筒型電気二重層コンデンサ
- 2 ..... 容器
- 3 ..... 電極巻回体
- 1 1, 1 4 ..... 帯状集電体
- 1 2 ..... 帯状正極

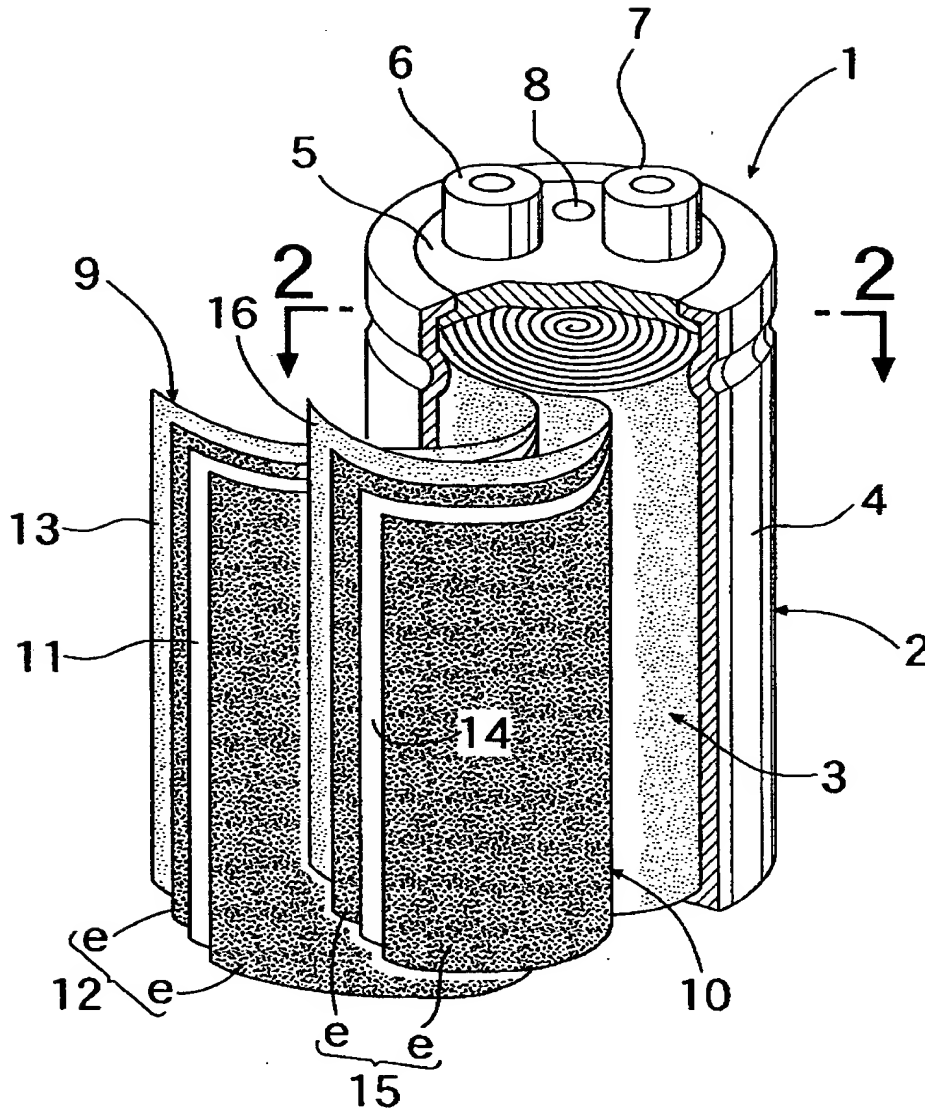
15 ..... 帯状負極

13, 16 ..... セパレータ

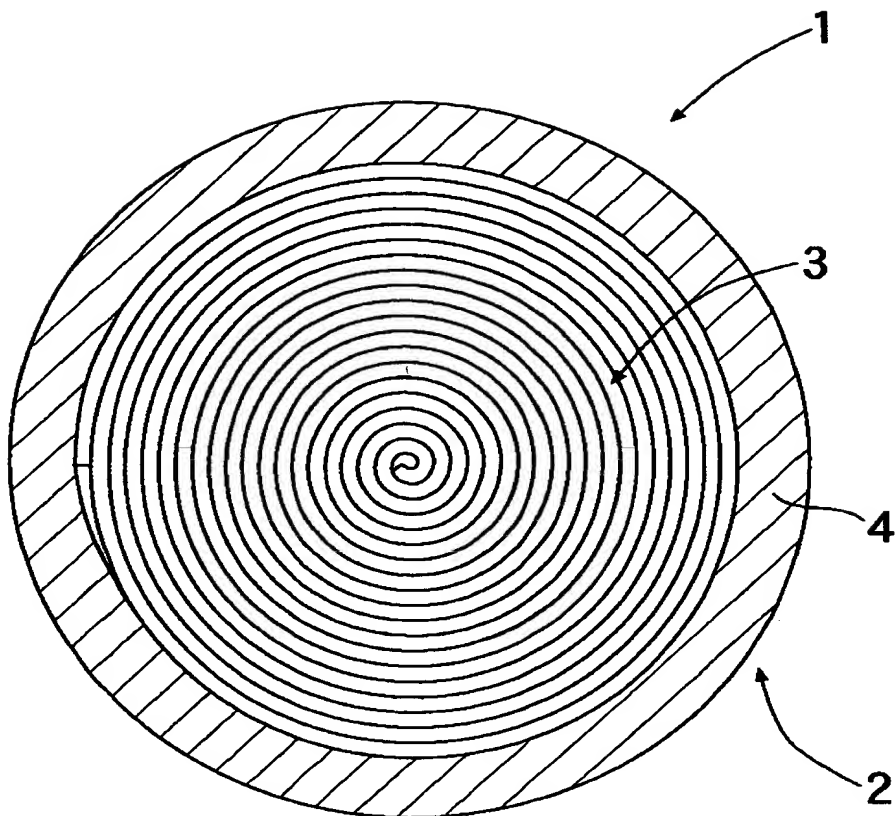
e ..... 分極性電極

【書類名】 図面

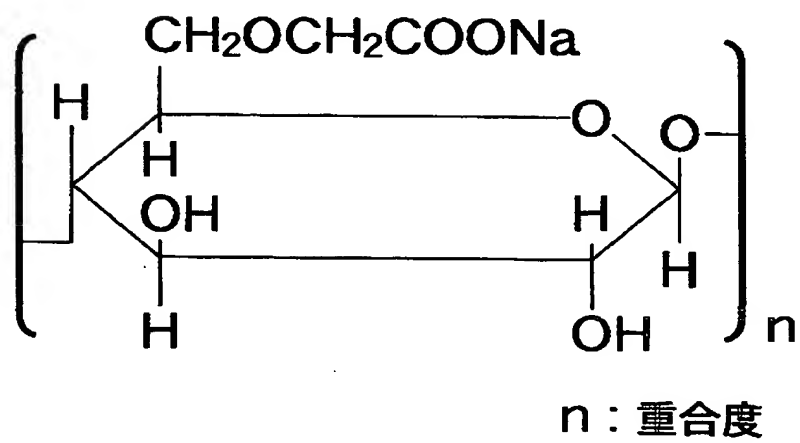
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メソフェーズ活性炭を均一に分散させ、また強度の高い電極を得ることができる、電気二重層コンデンサの電極形成用スラリーを提供する。

【解決手段】 電極形成用スラリーはドクターブレード法に用いられるものであって、メソフェーズ活性炭およびCMC（カルボキシメチルセルロースナトリウム）を含み、CMCのエーテル化度 $D_e$ は $0.6 \leq D_e \leq 0.9$ に設定されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社